

Recurso didático acessível sobre processos de separação de misturas para alunos com deficiência visual

Accessible didactic resource on mixing separation processes for visually impaired students

DOI:10.34117/bjdv7n1-399

Recebimento dos originais: 14/12/2020

Aceitação para publicação: 14/01/2021

Aires da Conceição Silva

Doutor em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituição: Instituto Benjamin Constant
Av. Pasteur, 350/368 - Urca - Rio de Janeiro – RJ, CEP: 22290-240 – Brasil
E-mail: aiaessilva@ibc.gov.br

Thamiris Pereira Cid

Pós-graduanda em Ensino de Química pelo Colégio Pedro II (CPII)
Instituição: Colegio Almeida Barros
Av. Governador Leonel de Moura Brizola, 2875 - Parque dos Ferreiras, Belford Roxo
CEP: 25233-001 - Rio de Janeiro, RJ. Brasil
E-mail: thamispcid@hotmail.com

Anne Caroline da Silva Rocha

Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Polímeros pelo Instituto de Macromoléculas (IMA)
Instituição: Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária
Av. Horácio Macedo, 2.030 - Centro de Tecnologia – Bloco J
CEP: 21941-598 – Rio de Janeiro, RJ. Brasil
E-mail: annerocha@ima.ufrj.br

Vanessa de Souza Nogueira Penco

Doutora em Química pela PUC-Rio
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)
R. Lúcio Tavares, 1045 - Centro, Nilópolis - RJ, CEP: 26530-060
E-mail: vanessa.nogueira@ifrj.edu.br

Ana Paula Sodré da Silva Estevão

Doutora em Ciências pela Funda o Oswaldo Cruz
Institui o: Instituto Federal de Educa o, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).
Av. República do Paraguai, 120 - Vila Sarapui, Duque de Caxias - RJ, CEP: 25050-100
E-mail: ana.estevao@ifrj.edu.br

RESUMO

Recursos didáticos acessíveis são muito importantes para alunos com deficiência visual. Na área de Química há uma escassez de materiais adaptados para alunos com baixa visão e de materiais em braille para alunos cegos. O presente trabalho versa sobre a produção de um material didático acessível para alunos com deficiência visual na temática dos processos de separação de misturas e dialoga com pesquisadores como Almeida, Sasaki, Cerqueira e Ferreira, que dissertam sobre a importância do material adaptado para pessoas cegas e com baixa visão, e das suas respectivas avaliações. O recurso didático elaborado é ampliado para alunos com baixa visão, contendo contrastes adequados e fonte especializada. Além disso, esse material também é impresso em braille para contemplar alunos cegos e as figuras são apresentadas em relevo com diferentes texturas utilizadas em sua confecção. O material produzido foi avaliado por dois revisores cegos e, posteriormente, por seis alunos em sala de aula, todos do Instituto Benjamin Constant (IBC). O recurso didático gerado foi bem aceito pelo público envolvido na pesquisa e profícuo no entendimento de todos os processos de separação de misturas. Por ter sido aprovado, o material foi depositado na Divisão de Desenvolvimento e Produção de Material Especializado (DPME) do IBC, compondo a listagem de materiais da instituição, a fim de que seja solicitado por instituições públicas de ensino que atendam alunos com deficiência visual.

Palavras-chave: Deficiência visual, Ensino de Química, Recurso didático, Educação Inclusiva.

ABSTRACT

Accessible teaching resources are very important for students with visual impairment. In Chemistry there is a shortage of materials adapted for students with low vision and braille materials for blind students. The present work deals with the production of accessible didactic material to students with visual impairment on the subject of the mixture separation process and dialogues with researchers such as Almeida, Sasaki, Cerqueira and Ferreira, who talks about the importance of adapted material for blind and low vision students, and their respective assessments. The didactic resource developed is extended to students with low vision, containing contrasts and specialized source. In addition, this material is also printed in braille to contemplate blind students and the figures are presented in relief with different textures used in their making. The material produced was evaluated by two blind reviewers and, subsequently, by six students in the classroom, all from the Instituto Benjamin Constant (IBC). The didactic resource generated was well accepted by the public involved in the research and useful in understanding all the mixture separation process. As it was approved, the material was deposited in the Divisão de Desenvolvimento e Produção de Material Especializado (DPME) of IBC, composing the material list of the institution, in order to be requested by public educational institutions that serve students with visual impairment.

Keywords: Visual impairment, Chemistry teaching, Didactic resource, Inclusive Education.

1 INTRODUÇÃO

Em âmbito mundial, a inclusão teve como marco a Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na área das Necessidades Educativas Especiais (UNESCO, 1994), na Conferência Mundial de Educação Especial, na Espanha. Dirigentes de mais de 80 países se reuniram e assinaram um dos mais importantes documentos de compromisso de garantia dos direitos educacionais. Também proclamaram as escolas regulares inclusivas como as mais eficazes para combater a discriminação, e determinaram que todas as crianças deveriam ser acolhidas, independentemente de suas habilidades físicas, intelectuais, sociais e emocionais (UNESCO, 1994). Diante disso, o movimento pela Escola Inclusiva no Brasil cresceu e passou a centralizar a atenção de educadores e outros profissionais, respaldado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), que trata exclusivamente da Educação Especial (Capítulo V), e define o Atendimento Educacional Especializado aos educandos com Necessidades Específicas (Artigo 58), preferencialmente na rede regular de ensino, como dever do Estado (BRASIL, 1996).

Para reforçar os avanços da legislação para uma Educação Inclusiva, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, LBI nº 13.146 (BRASIL, 2015), vinha sendo discutida como Estatuto da Pessoa com Deficiência. Só em julho de 2015 foi aprovada para garantir uma série de direitos às pessoas com deficiência nas áreas da saúde, trabalho, cultura e lazer, habitação e educação, além de garantir a igualdade e a não discriminação (BRASIL, 2015). A partir dessa lei é papel da escola e do professor acolher as pessoas com deficiência, independente de formação prática e teórica.

Dentre as pessoas com deficiência temos aquelas com deficiência visual (DV). A deficiência visual engloba a cegueira e a baixa visão. “A cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente” (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 15). Já a definição de baixa visão é complexa devido à variedade e à intensidade de comprometimentos das funções visuais. Essas funções englobam desde a simples percepção de luz até a redução da acuidade e do campo visual que interferem ou limitam a execução de tarefas e o desempenho geral (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

O indivíduo cego precisa do material concreto para que possa estabelecer conexões e aprender, verdadeiramente, o conteúdo ministrado. Nesse contexto, um recurso didático tátil para o aluno cego, e adaptado para o aluno com baixa visão, torna-

se necessário em seu processo de ensino-aprendizagem. Cerqueira e Ferreira (1996) ressaltam que os recursos didáticos são fundamentais para o aprendizado dos alunos com deficiência visual. Destacam ainda que, assim como o aluno vidente, o aluno com deficiência visual necessita de estímulos para potencializar a aprendizagem. Almeida (2017, p. 25) lembra a importância do professor no processo de construção do conhecimento do educando:

A construção do conhecimento torna-se uma ação delicada que exige do professor, a um só tempo, consciência humanística e profunda competência pedagógica. O professor precisa ter uma nítida visão de como o aluno cego percebe e apreende o mundo à sua volta. Como ele dá conta daquilo que o envolve ou não; de tudo mais ao seu redor, que se lhe oferece como oportunidades de apropriação válida e devida. Assim, a pessoa cega adquire condições reais de enfronhar-se no universo das coisas concretas, do universo de todos. Universo que introjeta em sua mente a capacidade de pensar, a condição de apreender, a possibilidade de abstrair, a sensibilidade de imaginar. É uma tarefa árdua e minuciosa, mas viável e reveladora.

No que se refere ao ensino de Química, o professor tem como objetivo fornecer informações básicas para que o indivíduo compreenda, interprete e analise, criticamente, os problemas relacionados à comunidade em que está inserido, além de desenvolver a capacidade de tomar decisões para participar da sociedade e exercer a sua cidadania (CHASSOT, 2013).

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016), documento criado com a finalidade de orientar o sistema na elaboração de propostas curriculares, afirma que o ensino de Ciências deve

Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva [...] utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (BRASIL, 2016, p. 324).

Nesse contexto, o presente trabalho versa sobre a produção de um material didático para alunos com deficiência visual abrangendo os processos de separação de misturas, conteúdo altamente presente na vida cotidiana dos alunos e da sociedade. O material didático foi confeccionado no Instituto Benjamin Constant (IBC) – que é o centro de referência nacional na área da educação de pessoas com deficiência visual

(INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 2007) –, em parceria com professores doutores e alunos de iniciação científica do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), e analisado por revisores braille e alunos do 8º ano do Ensino Fundamental do IBC.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada na pesquisa é qualitativa com pesquisa de campo. Este método foi escolhido, pois, segundo Flick (2009, p. 29), “A abordagem qualitativa permite ao pesquisador uma relação interpretativa do conhecimento produzido, levando em consideração as concepções e percepções dos sujeitos envolvidos”.

Na pesquisa de campo participaram oito sujeitos: dois revisores cegos (funcionários) do IBC e seis alunos do Ensino Fundamental; dois com baixa visão e quatro cegos. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a fim de participarem do processo de avaliação dos materiais e garantirem o uso de opiniões e imagens. O projeto desta pesquisa também foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética Pública da Faculdade de Medicina de Valença (CAAE: 55575616.4.0000.5246, Parecer: 1.565.160).

A pesquisa foi realizada no Instituto Benjamin Constant, localizado no bairro da Urca, Rio de Janeiro. Além de possuir uma escola que atende desde a estimulação precoce ao Ensino Médio Profissional, o IBC também oferece cursos de formação continuada à sociedade, atua na prevenção à cegueira, na reabilitação de pessoas cegas e possui um grande parque gráfico (Imprensa Braille), que produz e distribui material especializado para diferentes instituições públicas do país que tenham alunos com deficiência visual (INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 2007).

Neste trabalho, a pesquisa de campo do material proposto foi realizada em sala de aula, numa turma de 8º ano do Instituto Benjamin Constant. É importante ressaltar que até dezembro de 2018, o IBC atuava até o 9º ano do Ensino Fundamental passando a implementar, a partir de março de 2019, o Ensino Médio Profissional em diferentes áreas, a pedido do Ministério da Educação (MEC). Portanto, a pesquisa realizada (2017), nas disciplinas de Ciências, contou com alunos nos últimos anos do Ensino Fundamental, com maior enfoque nas áreas de Química e Física.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

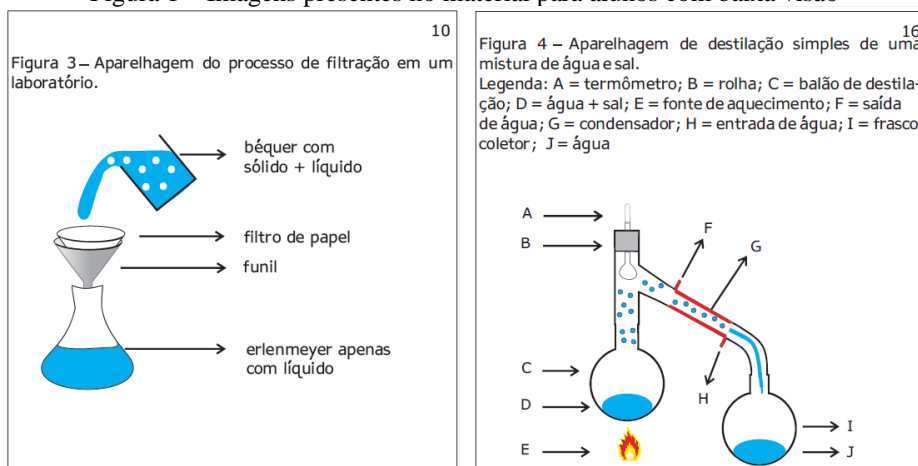
A primeira etapa do trabalho consistiu na produção textual do material. O material didático foi desenvolvido com a participação de professores de Química e alunos de

iniciação científica. A pesquisa científica em questão, envolveu a temática dos processos de separação de misturas, tendo utilizado livros didáticos do Ensino Médio (MORTIMER; MACHADO, 2013).

O texto elaborado contou com o processo de adaptação, pois os livros são muito visuais, e possuem, em grande parte das vezes, figuras desnecessárias ao entendimento do texto; foram consideradas apenas as figuras realmente indispensáveis ao discernimento do aluno. O texto, propriamente dito, também teve o cuidado de ser conciso, didático, claro e direto, pois ao transcrever-se a parte escrita em tinta para o Sistema Braille há um aumento significativo do número de páginas no material, o que não é adequado ao usuário, bem como à produção e à distribuição.

Posteriormente, a adaptação atendeu pessoas com deficiência visual com baixa visão. Nessa etapa, contamos com o auxílio de um designer gráfico da Divisão de Desenvolvimento e Produção de Material Especializado (DPME) do IBC, que ampliou o material (28 cm x 29 cm) para que os alunos cegos pudessem manipulá-lo com as duas mãos, além da ampliação da fonte (APHont; fonte especializada) para o público com baixa visão. As figuras presentes no caderno receberam cores e contrastes adequados para melhor visualização dos alunos (Figura 1):

Figura 1 – Imagens presentes no material para alunos com baixa visão



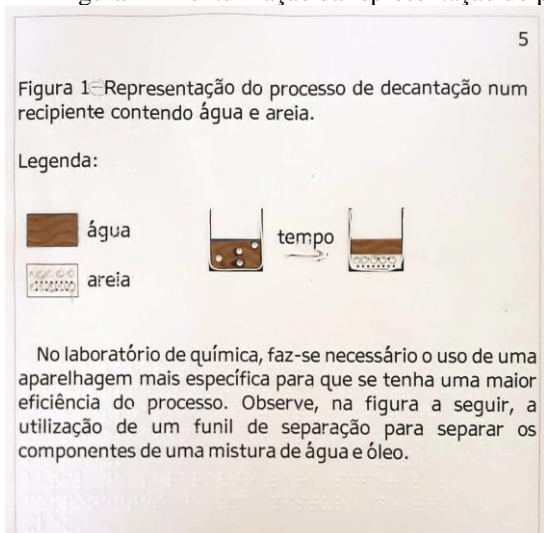
Fonte: DPME/DTE/IBC

Para a produção do material grafotátil para pessoas cegas, o conteúdo foi transcrito para o Sistema Braille por meio do *software* Braille Fácil com as figuras adaptadas em relevo, utilizando-se, para isso, diversas texturas. Outros trabalhos desse grupo já preconizaram a importância da adaptação de materiais de Química para pessoas com

deficiência visual e como devem ser os procedimentos para a sua confecção (CID, 2017; SANTOS, 2019).

A Figura 2 representa o processo de decantação num recipiente contendo água e areia, empregando-se três texturas:

Figura 2 – Texturização da representação do processo de decantação contendo água e areia



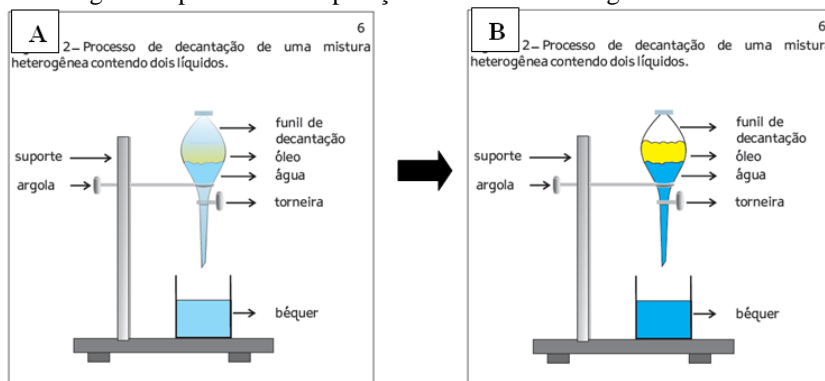
Texturização utilizada:

- ✓ Água: Papel Kraft ondulado;
- ✓ Areia: Stickers (adesivos);
- ✓ Entorno do recipiente e seta: Linha de algodão fina, do tipo corrente.

Fonte: DPME/DTE/IBC

Em relação à adaptação do processo de decantação de uma mistura heterogênea contendo água e óleo para pessoas com baixa visão, inicialmente o designer apresentou o modelo da Figura 3A, utilizando efeitos de cores, o que não se adequa para esse público-alvo, pois prejudica a visualização e a compreensão. Após a inferência dos professores e alunos envolvidos no projeto, os efeitos foram retirados e cores fortes foram utilizadas (Figura 3B), o que deve ser sempre priorizado na produção de materiais para alunos com baixa visão.

Figura 3 – Imagens do processo de separação de mistura heterogênea contendo dois líquidos

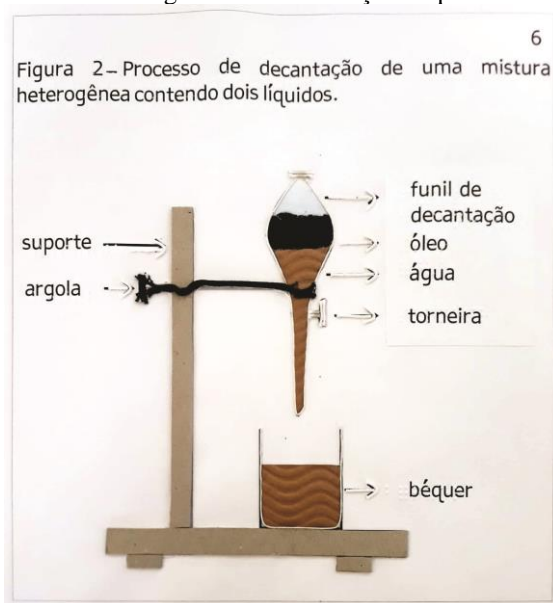


(A) versão preliminar; (B) versão final após intervenção dos especialistas

Fonte: DPME/DTE/IBC

Já a Figura 4 contém a adaptação do processo de decantação para os alunos cegos:

Figura 4 – Texturização do processo de decantação de uma mistura heterogênea



Texturização utilizada:

- Suporte: Papel Paraná;
- Água: Papel Kraft ondulado;
- Óleo: Lixa de água P80;
- Argola: Linha grossa (cordonê);
- Entorno do funil de separação, béquer e setas: Linha de algodão fina, do tipo corrente.
- Torneira: Linha de algodão trançada.

Fonte: DPME/DTE/IBC

Na Figura 5 abaixo, a adaptação da aparelhagem utilizada na Filtração.

Figura 5 – Texturização do processo de filtração



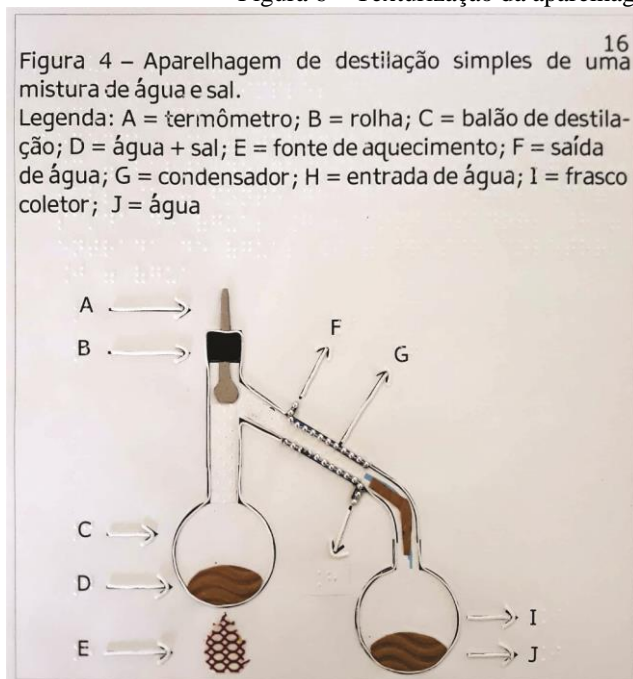
Texturização utilizada:

- Contorno do béquer, funil, erlenmeyer e também as setas: Linha de algodão fina (tipo corrente);
- Funil: Papel-cartão;
- Água: Papel Kraft ondulado;
- Sólido presente na mistura: *Stickers* (adesivos);
- Filtro de papel: Lixa de água P180.

Fonte: DPME/DTE/IBC

A adaptação da última imagem do caderno está presente na Figura 6 a seguir e, por ser mais complexa, uma vez que apresenta a aparelhagem de destilação simples, exigiu um número maior de texturizações.

Figura 6 – Texturização da aparelhagem de destilação simples



Texturização utilizada:

- Contorno de toda aparelhagem do sistema e setas indicativas: Linha de algodão fina (tipo corrente);
- Mistura de água e sal e água destilada: papel Kraft ondulado;
- Água no estado gasoso: papel impresso em braille, com pontos intercalados;
- Termômetro: Papel Paraná;
- Rolha: Lixa de água P320;
- Condensador: Linha de miçangas;
- Representação da chama: rede de plástico em cima de um papel-cartão.

Fonte: DPME/DTE/IBC

Após a etapa da texturização, o material foi apresentado a dois revisores cegos do IBC, para que testassem a sua aplicabilidade em sala de aula, a fim de observarem, principalmente, possíveis erros no Sistema Braille e na compreensão da adaptação de figuras. Erros textuais foram encontrados ao longo das vinte páginas do trabalho e foram ajustados. As figuras foram compreendidas na sua totalidade.

A partir da aprovação dos revisores, o material foi reproduzido em películas de policloreto de vinila (PVC), por meio do processo da termoduplicação, com o auxílio da máquina *Thermoform*. As películas de PVC trazem uma vantagem devido à sua produção em larga escala, permitindo que o material desenvolvido seja distribuído para todas as regiões do Brasil, em cujas instituições públicas de ensino tenham alunos cegos. Além de ser economicamente viável, a película é um bem durável, pois o ponto em braille, ao contrário do papel, se mantém mesmo com o uso contínuo.

Mais uma vez o material foi apresentado aos revisores para que verificassem se algo foi alterado na película de PVC. Como mantiveram a aprovação e o entendimento do material, levamos este para os alunos na sala de aula.

A aula foi ministrada integralmente com a utilização do material pedagógico intitulado “Processos de Separação de Misturas”, em agosto de 2017. Líamos e discutíamos cada processo de separação de misturas. Os processos que continham figuras

em relevo, como a filtração, a decantação e a destilação eram vistos de forma mais prolongada, pois cada textura utilizada na adaptação era detalhada para os alunos. Ao término da utilização do material, os alunos foram apresentados às vidrarias utilizadas nos processos de separação em um laboratório, como o funil de decantação, balão, erlenmeyer e béquer. Percebemos como o material didático, ainda que bidimensional, trouxe a compreensão efetiva sobre os processos realizados e as formas das vidrarias; comprovamos também a sua importância para o aluno em sala de aula, além de contribuir para a formação continuada dos docentes.

Ao final, solicitamos que os alunos de baixa visão (2) e cegos (4) fizessem um relato, por escrito, sobre o material utilizado em sala de aula. Por questões éticas, os alunos serão identificados pelas letras B (baixa visão) e C (cegos congênitos ou não), e terão seus nomes preservados:

Aluno B1 (baixa visão): Achei o material muito bom, material interessante. Muito bem resumido e explicado, com ótimos contrastes e cores. Com boa identificação dos componentes dos métodos de separação de mistura. A tabela na página 18 é muito boa, bem resumida. O material é bom, simples e me ajudou bastante. (informação verbal)¹

Aluno B2 (baixa visão): Eu gostei muito desse material, pois tenho certeza que este material irá ajudar muito as pessoas deficientes visuais os objetos no futuro assim como ajudou os meus amigos. Muito obrigado por essa experiência. (informação verbal)²

Aluno C1 (cego): Eu acho que este material é bom, e eu aprovo. O que eu mais gostei no material foram os relevos. Também, este material facilita a leitura para os deficientes visuais. Por mim, está aprovado. (informação verbal)³

Aluno C2 (cego): O material de processo de separação de misturas foi bom. Ele ajudou nos exercícios e, feito em alto-relevo, é bom para que possa ser compreendido o conteúdo. (informação verbal)⁴

Aluno C3 (cego): Minha opinião sobre o material: inicialmente, sabia que o material seria em braille, mas não pensei que fosse me ajudar tanto. A acessibilidade me surpreendeu e consegui perceber mais do que claramente os símbolos em alto-relevo. No final, aprovo a difusão deste material. (informação verbal)⁵

Aluna C4 (cega): Na minha opinião, o material é muito bom e também muito útil, mas é mais interessante porque é diferente da apostila, ele tem as imagens foi que o mais gostei nesse material. Outra coisa que eu gostei muito é que ele só fala das separações. Ele é muito importante e útil, mas tem um porém, quando nós estamos lendo ele fica grudando. Mas fora isso é tranquilo. E seria

¹A avaliação do Aluno B1 utilizou material ampliado e o relato segue transcrito na íntegra para este artigo.

²A avaliação do Aluno B2 utilizou material ampliado e o relato segue transcrito na íntegra para este artigo.

³A avaliação do Aluno C1 utilizou material grafotátil e o relato segue transcrito na íntegra para este artigo.

⁴A avaliação do Aluno C2 utilizou material grafotátil e o relato segue transcrito na íntegra para este artigo.

⁵A avaliação do Aluno C3 utilizou material grafotátil e o relato segue transcrito na íntegra para este artigo.

interessante que outras pessoas também o conhecessem. Se nós temos um material como este, porque não eles também teriam um? (informação verbal)⁶

Os depoimentos abordam a importância do material grafotátil e/ou ampliado na vida do aluno com deficiência visual. Em diversos momentos, relatam como é interessante, útil e prático. Os alunos com baixa visão ressaltam os contrastes e as cores utilizados nas figuras. Os alunos cegos relatam o relevo na representação das imagens, e como isto auxilia no processo de compreensão do conteúdo ministrado.

A Aluna C4 (cega) faz dois comentários importantes: “[...] Ele é muito importante e útil, mas tem um porém, quando nós estamos lendo ele fica grudando”. Isso acontece pois a replicação é em película de PVC, ou seja, em plástico. O material grafotátil é do aluno, portanto ele pode levar para casa e ler o texto com calma. Na apresentação do trabalho, logo na primeira página, isso é esclarecido. O professor em sala de aula deve priorizar as páginas com ilustrações. A leitura contínua no PVC não é agradável como a realizada no papel. Isto é notório dentre os cegos e as pessoas que trabalham com material adaptado, no entanto é a melhor forma de representar as imagens em relevo. A parte textual é sempre resumida nesse tipo de material. Quando o material é utilizado em sala de aula, a leitura deve ser pausada entre os intervalos para que os alunos descansem. A utilização de materiais como o talco facilita o deslizar dos dedos e, portanto, a leitura. Além disso, o processo de termoformagem evita que materiais descolem com múltiplas leituras táteis e permite fácil higienização, o que de acordo com França e colaboradores (FRANÇA; ARAÚJO; ROCHA, 2020) seria uma vantagem em relação ao uso de materiais como miçangas, lixas e diferentes papéis, que tenderiam a sair e/ou sujar com facilidade ao serem utilizados por diferentes alunos repetidas vezes.

Já o segundo comentário, “[...] E seria interessante que outras pessoas também o conhecessem. Se nós temos um material como este, porque não eles também teriam um?”, retrata a importância do IBC ao distribuir material especializado para pessoas com deficiência visual para todo o Brasil. O intuito da produção desse material é justamente atender a maior quantidade possível de alunos no país. A elaboração e a produção de material didático-pedagógico para pessoas cegas e com baixa visão é de competência do IBC, conforme consta no Artigo 36, item VI, do Decreto n.º 9.005/2017 (BRASIL, 2017).

O trabalho aqui apresentado dialoga fortemente com o lema: “Nada sobre nós, sem nós”, surgido em 1962, com ascensão a partir de 1981. No artigo *Nada sobre nós*,

⁶A avaliação da Aluna C4 utilizou material grafotátil e o relato segue transcrito na íntegra para este artigo.

sem nós: da integração à inclusão, Sasaki (2007) descreve a importância da plena participação das pessoas com deficiência em tudo o que é gerado para elas, ou seja, nenhum resultado deve ser produzido sem a participação integral desses indivíduos. Segundo o artigo, reconhecer a capacidade e a autoridade dessas pessoas é fundamental, pois elas são as maiores conhecedoras do assunto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de contribuir para a ampliação de materiais adaptados em Química para pessoas com deficiência visual, produziu-se o recurso pedagógico sobre a temática de Processos de Separação de Misturas. O material produzido identifica os diferentes processos de separação de misturas usados no cotidiano, e em um laboratório químico, pelos alunos. O material foi adaptado para o formato grafotátil para os alunos cegos, e no formato ampliado para os alunos com baixa visão.

O material produzido foi avaliado por dois revisores cegos e, posteriormente, por seis alunos com deficiência visual do 8º ano, todos do Instituto Benjamin Constant (IBC), sendo aprovado e considerado adequado para o uso. A matriz de todo o recurso pedagógico foi depositada na Divisão de Desenvolvimento e Produção de Material Especializado (DPME) do IBC, permitindo a replicação em películas de PVC para alunos com deficiência visual matriculados em instituições públicas de ensino do Brasil. O recurso didático criado permite a efetiva inclusão dos alunos com deficiência visual em salas de aula regulares.

AGRADECIMENTOS

Instituto Benjamin Constant, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (*campus* Duque de Caxias), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e a todas as pessoas com deficiência visual que forneceram suas opiniões sobre o material didático produzido.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. G. S. **Ver além do visível**: a imagem fora dos olhos. 2017. 238f. Tese (Doutorado em Literatura, Cultura e Contemporaneidade). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. **Decreto nº 9005**, de 14 de março de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9005.htm. Acesso em: 25 set. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 23 nov. 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Diário Oficial da União. Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 23 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 27 abr. 2019.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Os recursos didáticos na Educação Especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 5, p.15-20, 1996.

CID, T. P. **Cinética química na ponta dos dedos**: um recurso de tecnologia assistiva para alunos com deficiência visual. 2017. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química). Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan.-abr., 2003.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANÇA, M. O.; ARAÚJO, S. A.; ROCHA, M. E. O ensino de química para estudantes com deficiência visual: Desafios e possibilidades. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 57156-57177, ago., 2020.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. **150 anos do Instituto Benjamin Constant**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação, Fundação Cultural Monitor Mercantil, 2007.

MORTIMER, E.; MACHADO, A. **Química**: Ensino Médio. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado – deficiência visual**. Brasília: SEESP/SEED/MEC, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf. Acesso em: 20 ago. 2019.

SANTOS, L. S. **Produção de uma estação de tratamento de água bidimensional tátil para alunos com deficiência visual.** 2019. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química). Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

SASSAKI, R. K. Nada sobre nós, sem nós: da integração à inclusão – Parte 2. **Revista Nacional de Reabilitação**, n. 58, p. 20-30, set.-out., 2007.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na área das Necessidades Educativas Especiais.** 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>. Acesso em: 12 abr. 2020.